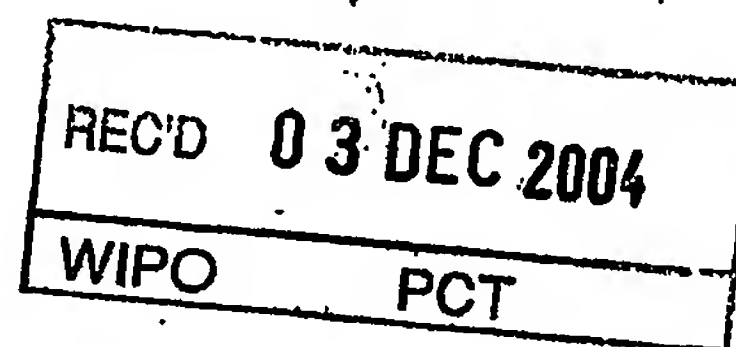


**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DE04/2170

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 10 2004 004 041.9

**Anmeldetag:** 27. Januar 2004

**Anmelder/Inhaber:** Bosch Rexroth AG, 70184 Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Handbetätigtes elektrisches Steuergerät

**Priorität:** 04. Oktober 2003 DE 103 46 103.5

**IPC:** G 05 G, G 06 F

angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
lichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 4. November 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

  
Schäfer

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

**BEST AVAILABLE COPY**



## Zusammenfassung

### **Handbetätigtes elektrisches Steuergerät**

5

Offenbart ist ein handbetätigtes elektrisches Steuergerät, bei dem ein Steuerhebel mittels eines kreuzgelenkartigen Schwenkgelenkes gelagert ist. Dieses hat zwei zueinander angestellte Schwenkachsen, wobei eine

10

Achse durch eine Lagerschale gebildet ist, in der zwei Lagerabschnitte des Schwenkgelenkes geführt sind. An den Lagerabschnitten sind wiederum Lagerzapfen angeordnet, über die der Steuerhebel um eine weitere Achse verschwenkbar ist.

## Beschreibung

### Handbetätigtes elektrisches Steuergerät

5

Die Erfindung betrifft ein handbetätigtes elektrisches Steuergerät gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

10

Derartige elektrische Steuergeräte - auch Joysticks genannt - werden zur proportionalen Verstellung von Hydroventilen oder hydraulischen Verbrauchern, beispielsweise bei mobilen Arbeitsmaschinen, verwendet.

15

Aus der DE 199 60 757 A1 ist ein Steuergerät bekannt, bei dem ein Steuerhebel mittels eines Kugelgelenks an einem Gehäuse gelagert ist. Dieses Kugelgerät lässt praktisch eine allseitige Verschwenkung des Steuerhebels zu, wobei das Steuergerät so ausgeführt ist, dass zwei

20

Hauptschwenkebenen, beispielsweise zur Einstellung der Geschwindigkeit und der Fahrtrichtung eines hydraulischen Fahrwerkantriebs - vorgesehen sind. Bei der Kurvenfahrt lässt sich dann dieser Steuerhebel in Zwischenstellungen zwischen den beiden Hauptschwenkebenen verstellen. Die

25

Schwenkbewegung des Steuerhebels wird über eine Sensorik, beispielsweise über einen im Schwenkhebel aufgenommenen Permanentmagneten und im Gehäuse stationär befestigten Magnetfeldsensoren erfasst. Um ein Verdrehen des Steuerhebels um seine Längsachse zu verhindern, ist bei dem

30

bekannten Steuergerät ein im Gehäuse gelagerter Stift vorgesehen, der in eine Tangentialnut des Steuerhebels eintaucht.

35

Problematisch bei einer derartigen Lösung ist, dass es zu einem erheblichen Verschleiß der Reibflächen zwischen Tangentialnut und dem Stift kommen kann. Dieser

Verschleiß führt zu einem fühlbaren Verdrehspiel der Steuerhebellagerung, was wiederum in einer gewissen Rauigkeit bei der Ansteuerung des Verbrauchers resultieren kann.

5

Eine ähnliche Lösung mit den gleichen Nachteilen ist aus der EP 0 459 183 A1 bekannt.

10

In der US 5,619,195 ist ein Steuergerät gezeigt, bei dem der Steuerhebel über ein Kreuzgelenk mit zwei 90° zueinander angestellten Schwenkachsen gelagert ist. Derartige Kreuzgelenke - auch Kardangelenke genannt - erlauben ebenfalls eine allseitige Verschwenkung des Steuerhebels. Bei der bekannten Lösung ist das Kreuzgelenk durch drei ineinander liegende Ringe gebildet, wobei ein innerer Kardanring mit dem Steuerhebel verbunden und mit zwei diametral vorstehenden Zapfen in Aufnahmen eines Zwischenrings gelagert ist. Dieser hat rechtwinklig zu den beiden Aufnahmen für den Innenkardanring zwei weitere Aufnahmen, in denen ein äußerer Kardanring mit zwei an seinen Innenflächen diametral zueinander angeordneten Lagerzapfen gelagert ist. Die Verdrehsicherung dieses Steuerhebels erfolgt durch geeignete Befestigung des Hebels an dem inneren Kardanring.

25

Nachteilig bei einer derartigen Konstruktion ist zum einen der sehr komplexe Aufbau mit ineinander geschachtelten Ringen und des weiteren, dass ein erheblicher Bauraum im Steuergerät vorgesehen werden muss. Außerdem ist die Anordnung der Sensorik vergleichsweise komplex gelöst, da die Magnetfeldsensoren in einem Sensorträger aufgenommen sind, der in den äußeren Kardanring eingesetzt wird und die Permanentmagneten in den genannten Schwenkzapfen befestigt sind.

35

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein handbetätigtes elektrisches Steuergerät zu schaffen, das bei einfachem Aufbau eine Verschwenkung mit hinreichender Verdrehsicherheit um eine Längsachse eines Steuerhebels des Steuergerätes ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch ein handbetätigtes elektrisches Steuergerät gemäß den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

Erfindungsgemäß hat das Steuergerät ein kreuzgelenkartiges Schwenkgelenk mit zwei zueinander angestellten Schwenkachsen, wobei eine erste Schwenkachse durch zwei mittelbar oder unmittelbar am Steuerhebel befestigte oder in diesen eintauchenden Lagerzapfen gebildet ist. Diese sind jeweils in einem Lagerabschnitt gelagert bzw. befestigt, der seinerseits mit seinen Außenflächen in einer Lagerschale geführt ist, so dass durch die Lagerschalen und die Außenflächen der Lagerabschnitte die zweite Schwenkachse des kreuzgelenkartigen Schwenkgelenks definiert ist. Durch die flächige Anlage der Lagerabschnitte an den diese umgreifenden Lagerschalen wird subjektiv eine hohe Qualitätsanmutung vermittelt. Des weiteren ist bei einer derartigen Konstruktion ein Verdrehen des Steuerhebels um seine Längsachse zuverlässig verhindert. Die erfindungsgemäße Lösung zeichnet sich des weiteren durch einen äußerst kompakten Aufbau aus, wobei die Herstellung und Montage mit geringem Aufwand durchführbar ist.

Der Fertigungsaufwand lässt sich weiter verringern, wenn die Lagerabschnitte und die Lagerschalen mit zylinderförmigen Gleitflächen versehen sind, d.h. die Lagerabschnitte sind durch Zylinderabschnitte und die Lagerschalen durch eine Zylinderschale gebildet. Bei einer derar-

tigen Lösung ist die Qualitätsanmutung aufgrund der großflächigen Lagerung besonders hoch.

Die Herstellung und Montage der Zylinderschale ist besonders einfach, wenn diese aus zwei Schalenkörpern hergestellt wird, die über einen Steg miteinander verbunden sind. Ein derartiges Bauelement lässt sich auf einfache Weise durch Spritzgießen aus Kunststoff herstellen.

Die die erste Schwenkachse bildenden Lagerzapfen werden entweder gleitend im Steuerhebel oder im Lagerabschnitt aufgenommen und entsprechend im jeweils anderen Bauteil mit Presspassung oder durch Kleben, etc. festgelegt.

Eine besonders zuverlässige Führung ist gewährleistet, wenn die Zylinderschalen in Schwenkrichtung die beiden Zylinderabschnitte weitestgehend überdecken, wobei die Axiallänge der Zylinderabschnitte und der Zylinderschalen gleich gewählt ist, so dass diese gemeinsam in eine Aufnahme des Gehäuses festgelegt werden können.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der Steuerhebel fußseitig zu einer Aufnahme für die Sensorik, beispielsweise für einen Permanenttringmagneten, erweitert. Die Herstellung ist besonders einfach, wenn dieser fußseitige Endabschnitt des Steuerhebels quaderförmig ausgebildet ist, wobei die eingangs genannten Lagerzapfen aus zwei gegenüberliegenden Quaderstirnflächen vorstehen, die als Gleitflächen für die ebenen Lagerflächen der Zylinderabschnitte dienen.

Die Bauelemente des Schwenkgelenkes werden vorzugsweise aus nicht magnetisierbarem Material hergestellt.



Sonstige vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

Im folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Schnitt durch einen Teil eines handbetätigten elektrischen Steuergerätes;

10

Figur 2 eine Detailansicht des Steuergerätes aus Figur 1;

Figur 3 einen um  $90^\circ$  versetzten Schnitt durch ein Steuergerät gemäß Figur 1 und

15

Figur 4 eine Figur 1 entsprechende Darstellung mit verschwenktem Steuerhebel.

20

In Figur 1 ist ein Längsschnitt durch einen Teil eines handbetätigten elektrischen Steuergerätes 1 eines mobilen Arbeitsgerätes dargestellt. Mittels dieses Steuergerätes 1 lässt sich beispielsweise die Fahrgeschwindigkeit und die Fahrtrichtung eines Fahrwerkantriebes, die Geschwindigkeit und die Bewegungsrichtung eines Auslegers, etc. steuern. Das nur teilweise dargestellte Steuergerät 1 hat einen Steuerhebel 2, der in einem Gehäuseoberteil 4 mittels eines kreuzgelenkartigen Schwenkgelenkes 6 gelagert ist. Dieses Schwenkgelenk 6 hat zwei in einer Ebene liegende, um  $90^\circ$  zueinander angestellte Schwenkachsen, von denen eine erste Schwenkachse 8 innerhalb der Zeichenebene liegt und eine zweite Schwenkachse 10 senkrecht zur Zeichenebene (siehe auch Figur 3) verläuft. Dieses Schwenkgelenk 6 ist so ausgeführt, dass der Schwenkhebel 2 allseitig verschwenkbar ist, er hat jedoch zwei Hauptschwenkebenen, die durch die

25

30

35

beiden Achsen 8, 10 bestimmt sind. D.h. eine Hauptschwenkebene liegt in der Zeichenebene und wird durch die Schwenkachse 10 bestimmt, während die andere Hauptschwenkebene senkrecht zur Zeichenebene verläuft und durch die Schwenkachse 8 vorgegeben ist.

Der Steuerhebel 2 hat einen zylinderförmigen Grundkörper 12, der zum Schwenkgelenk 6 hin zu einem etwa quaderförmigen Fuß 14 erweitert ist. In diesem befindet sich ein Aufnahmeraum 16, in dem ein ringförmiger Permanentmagnet einsetzbar ist. Wie der Detaildarstellung gemäß Figur 2 ist, sind die senkrecht zur Zeichenebene in Figur 1 verlaufenden Seitenwandungen 18, 20 jeweils mit Durchbrüchen 22 bzw. 24 versehen, in die jeweils ein Lagerzapfen 26, 28 eingesetzt ist. Die Lagerzapfen 26, 28 sind coaxial zur Schwenkachse 8 angeordnet. Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel sei angenommen, dass die Lagerzapfen 26, 28 jeweils mit Presspassung in den Durchbruch 22, 24 eingesetzt sind.

Die aus den Seitenwandungen 18, 20 hervorstehenden Endabschnitte der Lagerzapfen 26, 28 tauchen in Lageraufnahmen 30, 32 von Zylinderabschnitten 34, 36 ein, die mit ihren dem Fuß 14 zugewandten ebenen Lagerflächen 38, 40 an den außenliegenden Stirnflächen 42, 44 der Seitenwandungen 18, 20 des Fußes 14 des Steuerhebels 2 anliegen.

Die Außenflächen 46, 48 sind als coaxial zur Schwenkachse 10 angeordneten Zylinderflächen ausgeführt und liegen an entsprechend ausgebildeten Zylinderinnenflächen 50, 52 zweier Schalenkörper 54, 56 an. Diese sind mittels eines in Figur 2 unten liegenden Stegs 58 miteinander verbunden, so dass eine einstückige Zylinderschale gebildet ist.



Diese Zylinderschale ist von unten (Fig.1) in eine Gehäuseaufnahme 60 des Gehäuseoberteils 4 eingesetzt und ist dabei in Richtung der Steuerhebelachse und quer dazu lagefixiert. Diese Gehäuseaufnahme 60 hat in etwa dieje-  
5 nigen Abmessungen, die zur Aufnahme eines herkömmlichen Kugelgelenkes vorgesehen sein müssten, wie es beispielsweise in der DE 199 60 757 A1 beschrieben ist. D.h. das Schwenkgelenk 6 ist äußerst kompakt ausgeführt.

10 Wie sich insbesondere aus der Schnittdarstellung gemäß Figur 3 ergibt, haben die Zylinderabschnitte 34, 36 und die zugehörigen Schalenkörper 54, 56 die gleiche Axiallänge (bezogen auf die zweite Schwenkachse 10) und sind an den die Gehäuseaufnahme 60 stirnseitig begrenzen-  
15 den Stützflächen 62, 64 (siehe Figur 3) in Axialrichtung abgestützt.

Der Steg 58 ist mit einem Durchbruch 66 versehen, durch den hindurch elektrische Signalleitungen des Steuergerätes geführt werden können. Zum gleichen Zweck hat  
20 der Steuerhebel 2 eine Axialbohrung 68, über die diese Zuleitungen von unten her zu einer Handhabe (nicht dargestellt) des Steuerhebels 2 geführt sind, an der elektrische Schalter oder dergleichen zur Betätigung von Ver-  
25 brauchern angeordnet sind.

Die dem im Aufnahmeraum 16 angeordneten Permanentmagneten zugeordneten Magnetfeldsensoren sind in einer Ringnut 70 oder in mehreren am Umfang verteilten Bohrungen aufgenommen, die ebenfalls von unten her verkabelt  
30 sind.

Der besondere Vorteil des kreuzgelenkartigen Schwenkgelenkes 6 gemäß Figur 2 liegt darin, dass die aufeinander abgleitenden Flächen (Zylinderinnenflächen 50,  
35 52/Außenflächen 46, 48 und Lagerflächen 38,

M

40/Stirnflächen 42, 44 ) großflächig ausgeführt sind, so dass eine sehr exakte Führung gewährleistet ist, die subjektiv ein gutes Qualitätsgefühl vermittelt. Der Verschleiß dieser Lagerflächen ist vernachlässigbar, so dass das Stellsignal des Bedieners auch nach einem langen Verwendungszeitraum nahezu fehlerfrei in Stellsignale für die hydraulischen Verbraucher umsetzbar ist.

Gemäß Figur 1 ist das Gehäuseoberteil 4 mit einer etwa kreuzförmig verlaufenden, nach oben hin ansteigenden Kulissenführung 72 versehen, entlang der ein federvorgespanntes Rückstellelement (nicht dargestellt) geführt ist. Durch dieses Rückstellelement wird der Steuerhebel 2 beim Loslassen selbsttätig in seine Neutralposition zurück verschoben. Derartige Rückstellelemente sind aus dem Stand der Technik, beispielsweise aus der DE 199 60 757 A1 bekannt, so dass weitere Ausführungen entbehrlich sind.

Die genannte Neutralstellung ist in Figur 1 dargestellt. In der Darstellung gemäß Figur 4 ist der Steuerhebel 2 beispielsweise zum Lenken eines mobilen Arbeitsgerätes aus der Neutralstellung um die zweite Schwenkachse 10 nach rechts verschwenkt. Während dieser Schwenkbewegung gleiten die beiden Zylinderabschnitte 34, 36 mit ihren Außenflächen 46, 48 an den Zylinderinnenflächen 50, 52 ab. Die Höhe (Ansicht nach Figur 4) der Schalenkörper 54, 56 ist dabei so gewählt, dass in der Maximalschwenkstellung (Figur 4) die Zylinderabschnitte 34, 36 vollständig oder zumindest entlang eines Grossteils ihrer Aussenfläche 46, 48 geführt sind.

In der Schnittdarstellung gemäß Figur 3 ist der Steuerhebel 2 gegenüber der Darstellung gemäß Figur 1 um die Achse 8 verschwenkt. Diese Verschwenkung erfolgt um die beiden Lagerzapfen 26, 28, wobei die Stirnflächen 42, 44

12

des Fußes 14 des Steuerhebels 2 an den Lagerflächen 38, 40 der Zylinderabschnitte 34, 36 abgleiten. Selbstverständlich lassen sich auch beide Schwenkbewegungen (um die Achsen 8, 10) überlagern, so dass Zwischenpositionen zu den in den Figuren 3 und 4 dargestellten Schwenkpositionen einstellbar sind.

Die Bauelemente des Schwenkgelenkes 6 sowie der Steuerhebel 2 werden vorzugsweise aus nicht magnetisierbarem Material hergestellt, um Messfehler der Sensorik zu vermeiden.

Offenbart ist ein handbetätigtes elektrisches Steuergerät, bei dem ein Steuerhebel mittels eines kreuzgelenkartigen Schwenkgelenkes gelagert ist. Dieses hat zwei zueinander angestellte Schwenkachsen, wobei eine Achse durch eine Lagerschale gebildet ist, in der zwei Lagerabschnitte des Schwenkgelenkes geführt sind. An den Lagerabschnitten sind wiederum Lagerzapfen angeordnet, über die der Steuerhebel um eine weitere Achse verschwenkbar ist.

**Bezugszeichenliste:**

	1	Steuergerät
5	2	Steuerhebel
	4	Gehäuseoberteil
	6	Schwenkgelenk
	8	1. Schwenkachse
	10	2. Schwenkachse
10	12	Grundkörper
	14	Fuß
	16	Aufnahmeraum
	18	Seitenwandung
	20	Seitenwandung
15	22	Durchbruch
	24	Durchbruch
	26	Lagerzapfen
	28	Lagerzapfen
	30	Aufnahme
20	32	Aufnahme
	34	Zylinderabschnitt
	36	Zylinderabschnitt
	38	Lagerflächen
	40	Lagerflächen
25	42	Stirnflächen
	44	Stirnflächen
	46	Außenfläche
	48	Außenflächen
	50	Zylinderinnenfläche
30	52	Zylinderinnenfläche
	54	Schalenkörper
	56	Schalenkörper
	58	Steg
	60	Gehäuseaufnahme
35	62	Stützfläche
	64	Stützfläche

- 66 Durchbruch
- 68 Axialbohrung
- 70 Ringnut
- 72 Kulissenführung



### Patentansprüche

- 5 1. Handbetätigtes elektrisches Steuergerät, mit einem Gehäuse (4), an dem ein Steuerhebel (2) mittels eines kreuzgelenkartigen Schwenkgelenkes (6) mit zwei zueinander angestellten Schwenkachsen (8, 10) gelagert ist, wobei die Position des Steuerhebels (2) zur Generierung eines Steuersignals mittels einer Sensorik erfassbar ist und wobei eine erste Schwenkachse (8) durch zwei mit dem Steuerhebel (2) in Wirkverbindung stehenden Lagerzapfen (26, 28) gebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerzapfen (26, 28) jeweils in Lagerabschnitte (34, 36) eintauchen, die mit ihren Außenflächen (46, 48) in einer Lagerschale (54, 56, 15 58) geführt sind, so dass eine zweite Schwenkachse (10) gebildet ist.
- 20 2. Steuergerät nach Patentanspruch 1, wobei jeder Lagerabschnitt einen Zylinderabschnitt (34, 36) mit einer ebenen Lagerfläche (38, 40), die in Anlage an Stirnflächen (42, 44) des Steuerhebels (2) bringbar ist und eine konvex gekrümmte Zylinderaußenfläche (46, 25 48), zur Anlage an eine entsprechend ausgebildete konkav gekrümmte Zylinderinnenfläche (50, 52) der als Zylinderschale ausgeführten Lagerschale (54, 56, 58) hat.
- 30 3. Steuergerät nach Patentanspruch 2, wobei die Zylinderschale zwei Schalenkörper (54, 56) hat, die mittels eines Stegs (58) miteinander verbunden sind.
- 35 4. Steuergerät nach Patentanspruch 2 oder 3, wobei die Lagerzapfen (26, 28) gleitend im Steuerhebel (2) oder in dem jeweiligen Zylinderabschnitt (34, 36) gelagert

sind und mit Presspassung oder dergleichen im jeweils anderen Bauteil (34, 36; 2) festgelegt sind.

- 5 5. Steuergerät nach einem der Patentansprüche 2 bis 4, wobei sich die Zylinderschalen (54, 56) in einer Neutralstellung des Steuerhebels (2) in Richtung der Steuerhebellängsachse über die Zylinderabschnitte (34, 36) hinaus erstrecken.
- 10 6. Steuergerät nach einem der Patentansprüche 2 bis 5, wobei die Axiallänge der Zylinderabschnitte (34, 36) und der Zylinderschale (54, 56) gleich ist und diese in einer Gehäuseaufnahme (60) abgestützt sind.
- 15 7. Steuergerät nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei der Steuerhebel (2) fußseitig einen Aufnahmeraum (16) für einen Permanentmagneten hat.
- 20 8. Steuergerät nach Patentanspruch 7, wobei der Steuerhebel (2) einen etwa quaderförmig ausgebildeten Fuß (14) hat, an dem die Lagerflächen (38, 40) zugeordneten Stirnflächen (42, 44) ausgebildet sind.
- 25 9. Steuergerät nach einem der vorhergehenden Patentansprüche wobei die Bauelemente des Schwenkgelenkes (6) und der Steuerhebel (2) aus nicht magnetisierbarem Material hergestellt sind.

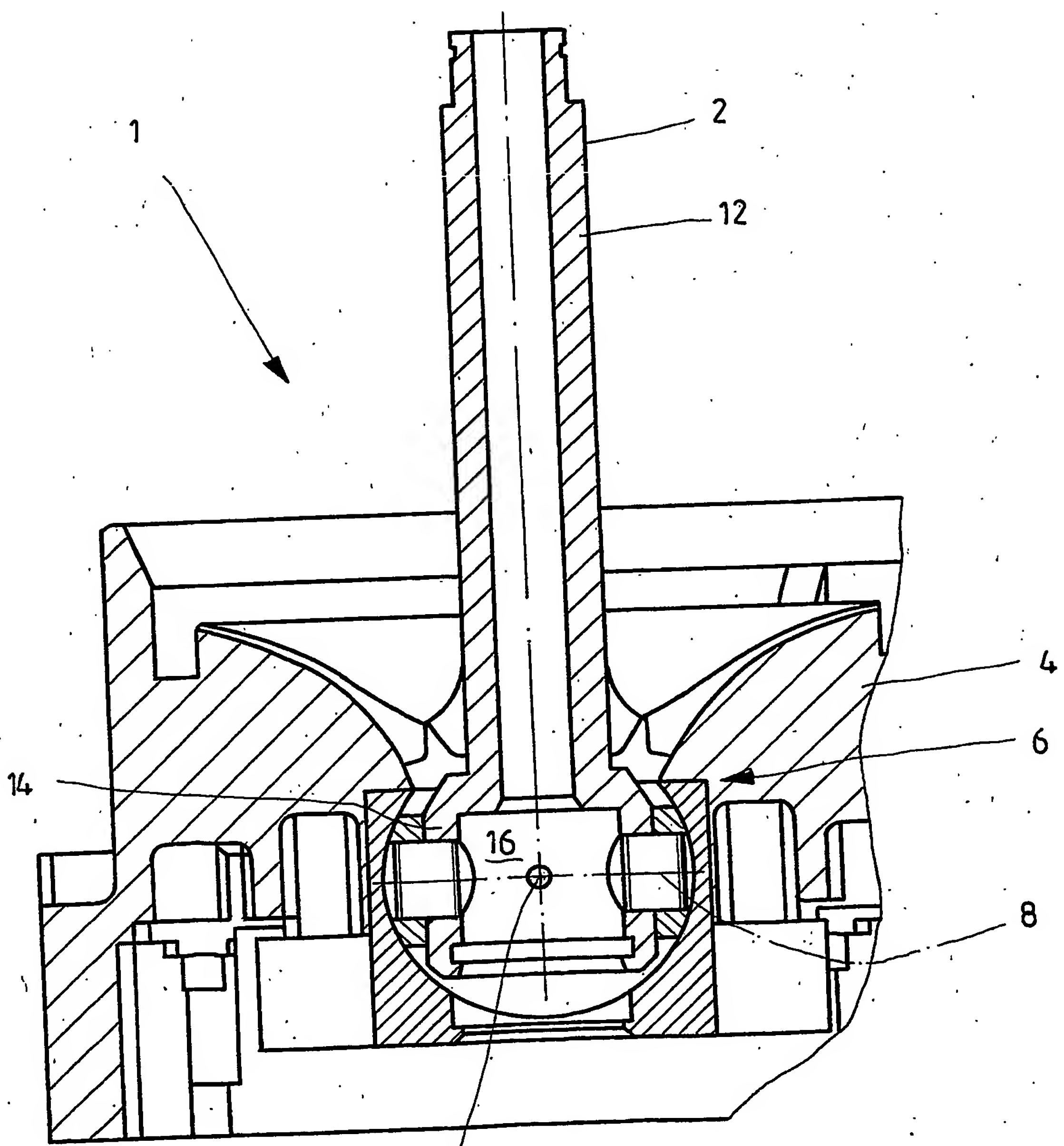


FIG.1

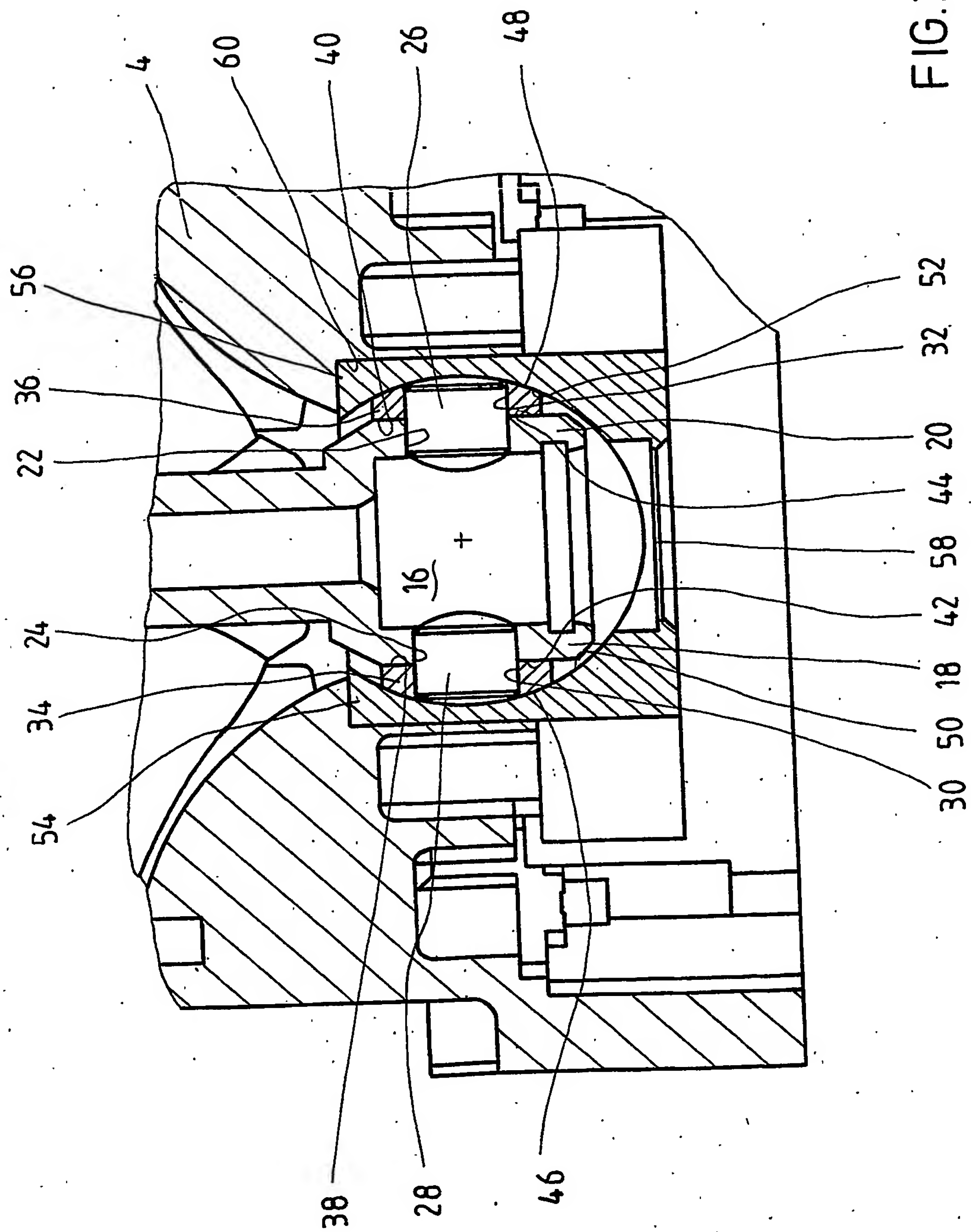


FIG. 2

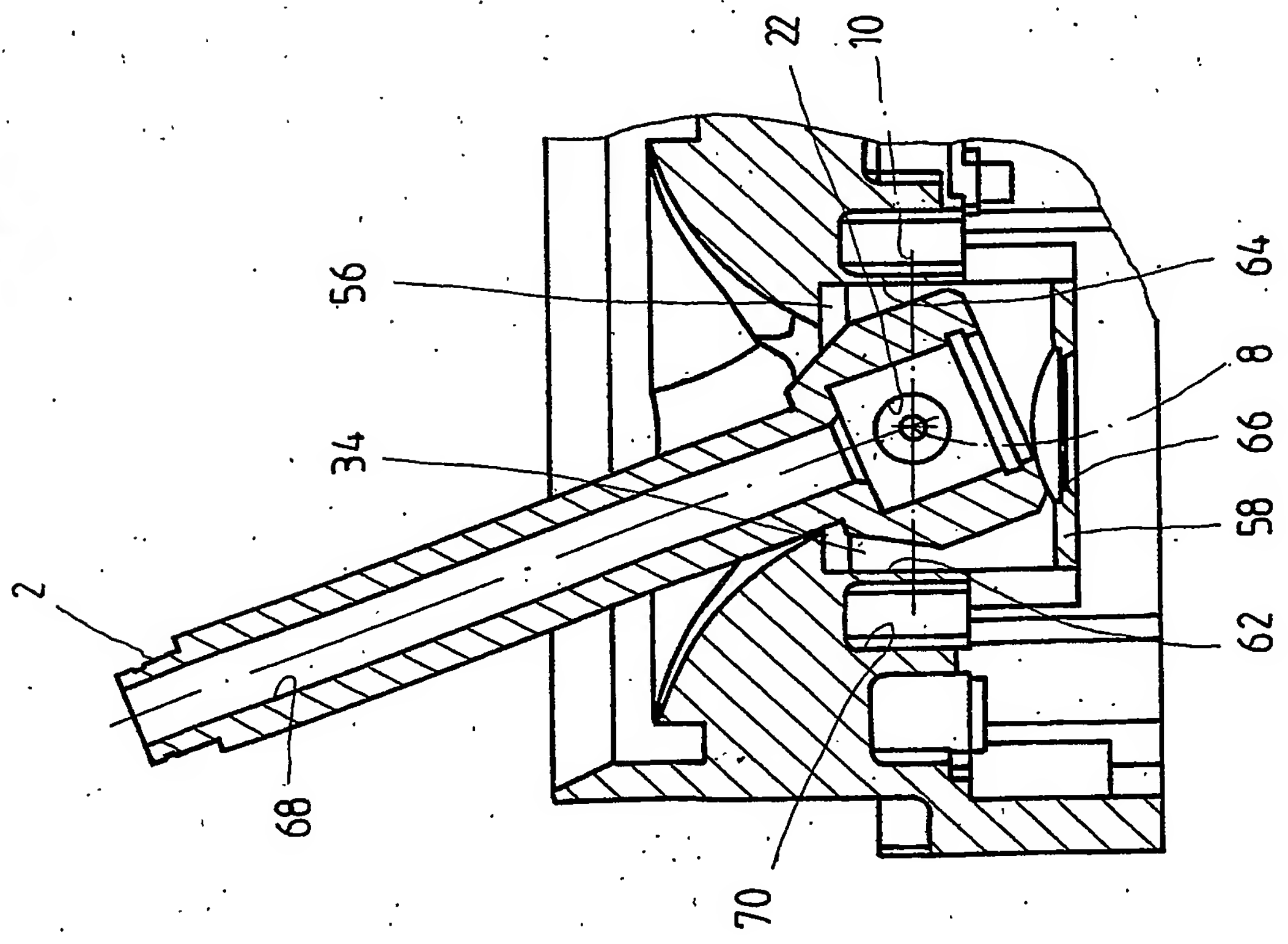


FIG. 3

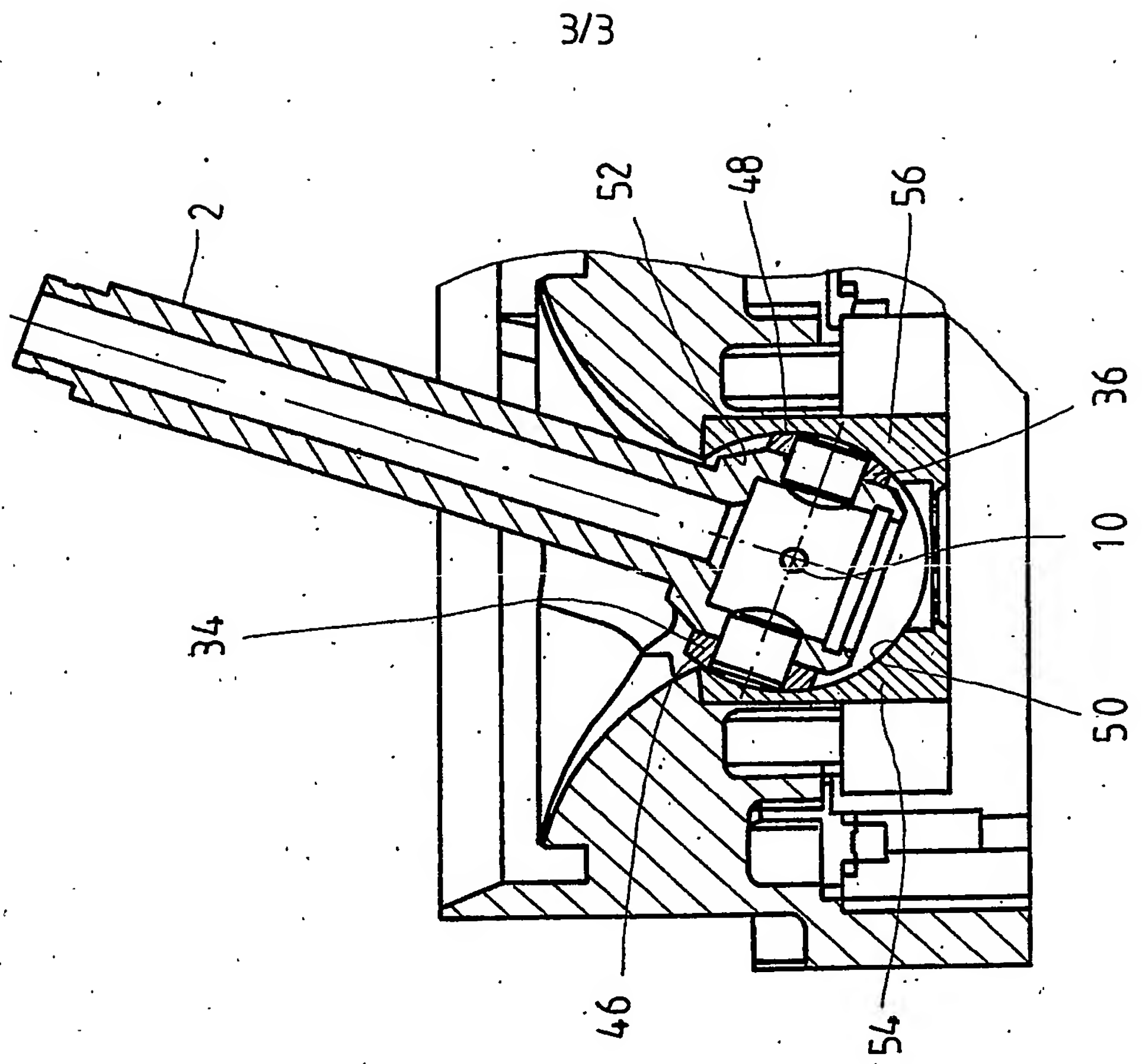


FIG. 4

3/3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**